

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)5月8日

G 01 R 31/36  
H 01 M 10/44  
H 02 H 7/18  
H 02 J 7/00

A 8606-2G  
P 8939-5H  
X 8729-5G  
9060-5G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 放電容量制御回路

⑮ 特 願 平1-247058

⑯ 出 願 平1(1989)9月22日

⑰ 発 明 者 波 多 野 隆 生 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社  
内⑱ 発 明 者 岩 田 良 文 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社  
内

⑲ 出 願 人 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

## 明 細 書

## 発 明 の 名 称

放電容量制御回路

## 特 許 請 求 の 範 囲

(1) 二次電池と、

該二次電池から流れ出す電流の大きさを検出する電流センサと、

前記二次電池の端子間電圧を検出する電圧センサと、

前記電流センサにより検出された電流の大きさに応じた基準レベルを設定する設定手段と、

前記電圧センサの出力と前記基準レベルを比較し、前記二次電池に蓄えられた残電力の多少を判定する残電力判定手段と、

前記残電力判定手段が残電力が少ないと判断している間、前記二次電池の放電を停止させる放電停止手段と、

を備えた放電容量制御回路。

(2) 前記設定手段は、さらに、

前記電流センサによって検出される電流が大き

くなるに従って、前記残電力判定手段が前記二次電池の端子電圧を低いレベルで判定するように前記基準レベルを変更する変更手段を備える請求項(1)記載の放電容量制御回路。

## 発 明 の 詳 細 な 説 明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は二次電池の過放電を防止するための放電容量制御回路に関するもので、特に、二次電池の内部抵抗の影響を考慮した放電容量制御回路に関する。

(従来の技術)

二次電池の端子間電圧は、二次電池に蓄えられた電力が少なくなるに連れて徐々に低下する特性を示す。そこで、従来より二次電池の端子間の電圧を検出し、二次電池に蓄えられた電力の残りを判定する装置が知られている。

このような装置は、例えば特開昭63-190526号公報などに提案されている。

(発明が解決しようとする問題点)

ところが、二次電池はいわゆる内部抵抗を有しているため、二次電池から流れ出る電流が大きくなった場合、二次電池の端子電圧は二次電池に蓄えられた電力の残りとは無関係に低下してしまう。このため、従来装置においては、二次電池から流出する電流が大きくなった際には、二次電池に蓄えられた電力の残りが少なめに判定されてしまう問題点があった。

本発明は、このような従来装置の問題点を解決するためになされたもので、二次電池から流出する電流の大小とは無関係に、二次電池に蓄えられた電力の残りを正しく判断できるようにすることを技術的課題とする。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

前述した技術的課題を達成するために講じた技術的手段は、二次電池の端子間電圧に基づいて二次電池に蓄えられた電力の残りを判断する残電力判定手段を備えた放電容量制御回路において、二次電池に電流センサを接続し、残電力判定手段が

電力の残りが少ないと判断する際の基準レベルを電流センサが検出した電流の大きさに応じて設定するようにしたことである。

(作用)

前述した技術的手段によれば、電流センサが検出した電流の大きさにより、残電力判定手段が電力の残りが少ないと判断する際の基準レベルが変更される。従って、二次電池から流出する電流の大小とは無関係に、二次電池に蓄えられた電力の残りを正しく判断することができ、所期の技術的課題が達成される。

(実施例)

以下、添付図面を参照して、本発明の好ましい一実施例について説明する。

図は本発明を適用した放電容量制御回路の回路図である。二次電池11にはリレー12を介して負荷14が接続されており、リレー12の接点121が閉じている間、二次電池11から負荷14に電力が供給される。

また、二次電池11にはリレー12を介して定

電圧回路34が接続されている。定電圧回路34はボルテージフォロワ17、20、差動増幅器23、比較回路29に一定電圧の電力を供給する。

リレー12から出力された二次電池11の出力電圧は電圧調整回路30に入力される。電圧調整回路30は二次電池11の出力電圧を分圧し、二次電池11の出力電圧よりも低い電圧を出力する。電圧調整回路30の出力電圧は二次電池11の出力電圧に比例して増減する。

電圧調整回路30は最終放電電圧設定用の可変抵抗器301を備えている。可変抵抗器301は二次電池11の特性に従って、電圧調整回路30から適当な電圧が出力されるように調節される。

電圧調整回路30の出力電圧は、抵抗31を通して比較回路29の非反転入力端子に入力されている。比較回路29は、反転入力端子に入力された加減算回路27の出力電圧を基準レベルとして動作する。抵抗28、31、34および比較回路29は二次電池11に蓄えられた電力の残りを判

定する残電力判定手段32を構成する。

残電力判定手段32は、電圧調整回路30の出力電圧が加減算回路27の出力電圧よりも高い時、即ち、二次電池11の出力電圧が十分に高く、二次電池11内に蓄えられた電力の残りが多いと推定される時には、リレードライブ回路33を動作させ、リレー12の接点121を閉じる。逆に、残電力判定手段32は、電圧調整回路30の出力電圧が加減算回路27の出力電圧よりも低い時、即ち、二次電池11の出力電圧が低く、二次電池11内に蓄えられた電力の残りが少ないと推定される時には、リレードライブ回路33を動作させ、リレー12の接点121を開く。

このように、残電力判定手段32は、二次電池11の出力電圧に基づいて二次電池11に蓄えられた電力の残りを推定し、二次電池11に蓄えられた電力の残りが少ないと判定される時には、リレー12の接点121を開いて、二次電池11の過放電を防止する。

ところで、負荷14に大電流が流れている間は、

二次電池11の内部抵抗により大きな電圧降下が発生し、二次電池11の出力電圧が低くなる。逆に、負荷14に流れる電流が小さくなると、二次電池11の内部抵抗による電圧降下が減少して二次電池11の出力電圧が高くなる。従って、二次電池11の出力電圧だけに基づいて二次電池11に蓄えられた電力の残りを推定していると、二次電池11に十分な電力が残されているのにリレー12の接点121が開いてしまったり、逆に二次電池11に残された電力が少ないのにリレー12の接点121が閉じたままになったりする。

そこで、本実施例装置では、負荷14に流れる電流の大きさに応じて、加減算回路27の出力電圧(即ち、残電力判定手段32の基準レベル)を変化させ、二次電池11の内部抵抗の影響を補償している。

負荷14に流れる電流は、抵抗13の両端に電圧降下を発生させる。この時、抵抗13の両端に発生する電圧降下は、負荷13に流れる電流にほぼ比例する。抵抗13の電圧降下により抵抗13

の両端には異なる電圧が発生する。

抵抗13の一端に発生する電圧は、抵抗15、16によって分圧され、ボルテージフォロワ17に入力される。また、抵抗13の他端に発生する電圧は、抵抗18、19によって分圧され、ボルテージフォロワ20に入力される。

ボルテージフォロワ17、20から出力された電圧は、抵抗21、22を巡って差動増幅器23に入力される。差動増幅器23の非反転入力端子には抵抗24を介して定電圧回路26が接続されている。

抵抗21、22、24、25および差動増幅器23は加減算回路27を構成している。従って、差動増幅器23から出力される基準レベル $V_{out}$ は、

$$V_{out} = \alpha (-V_{11} + V_{12}) + V_{13}$$

で定義される。ただし、 $\alpha$ は加減算回路27の増幅率、 $V_{11}$ はボルテージフォロワ17の出力電圧、

$V_{12}$ はボルテージフォロワ20の出力電圧、 $V_{13}$ は定電圧回路26の出力電圧である。

従って、負荷14に大電流が流れ、抵抗13の両端に大きな電圧降下が発生した場合には、電圧 $V_{11}$ と電圧 $V_{12}$ の差が大きくなり、加減算回路27から出力される基準レベルが低下する。逆に、負荷14に流れる電流が減少し、抵抗13の両端の電圧降下が小さくなった場合には、電圧 $V_{11}$ と電圧 $V_{12}$ の差が大きくなり、基準レベルが上昇する。

この結果、負荷14に大電流が流れている時には、二次電池11の内部抵抗により端子間電圧が低くなるが、その分、基準レベルが低下するので、残電力判定手段32は二次電池11から流出する電流の大小とは無関係に、二次電池11に蓄えられた電力の残りを正しく判断できる。逆に、負荷14に微小電流しか流れていない時には、二次電池11の端子間電圧が高くなるが、その分基準レベルも上昇するので、残電力判定手段32は二次電池11に蓄えられた電力の残りを正しく判断で

きる。

このように、二次電池11の内部抵抗による電圧降下は、残電力判定手段32の基準レベルの変動により完全に補償される。言い換えれば、残電力判定手段32は、二次電池11から流出する電流の大小とは無関係に、二次電池11に蓄えられた電力の残りを正しく判断できる。

ところで、リレー12の接点121が開くと、二次電池11の放電が停止されるので、定電圧回路34の出力電圧は接地電位(即ち、0ボルト)になる。この結果、全ての回路の動作が停止し、リレー12の接点121は開いたままの状態を継続する。

リレー12の接点121が開いている間に二次電池11を十分に充電し、その後リセットスイッチ35を一時的に閉じれば、残電力判定手段32の動作によりリレー12の接点121は再び閉じた状態に保持される。

(発明の効果)

本発明によれば、二次電池が過放電しなくなる

ので、二次電池の寿命が長くなる。

また、本発明によれば、二次電池から流出する電流の大小とは無関係に、二次電池に蓄えられた電力の残りが正しく判断される。従って二次電池から瞬時的に大電流が流れ出した時にも放電が停止されることがないので、二次電池から負荷への電力供給が安定に行える。

### 図面の簡単な説明

図は本発明を適用した放電容量制御回路の回路図である。

- 11…二次電池、12…リレー（放電停止手段）、
- 13…抵抗（電流センサ）、
- 14…負荷、17、20…ボルテージフォロワ、
- 23…差動増幅器、26…定電圧回路、
- 27…加減算回路（設定手段）、
- 29…比較回路、
- 30…電圧調整回路（電圧センサ）、
- 32…残電力判定手段、
- 33…リレードライブ回路、
- 301…可変抵抗器。

